Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.5.1 Радиационная безопасность»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.Э.5.1 Радиационная безопасность»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра безопасности жизнедеятельности
наименование кафедры

протокол № 8 от " 06 " 04 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра безопасности жизнедеятельности А.И. Байтелова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент Л.А. Быкова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность А.Л. Воробьев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
М.Ю. Гарицкая
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Быкова Л.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационная безопасность» является теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам радиационной безопасности, обеспечения безопасной работы с источниками ионизирующего излучения, их дозиметрии и контроля. Роль дисциплины состоит в изучении основ дозиметрии ионизирующих излучений, радиационной безопасности.

Задачи:

- усвоение принципов работы при соблюдении норм радиационной безопасности;
- овладение основами физики ядерных превращений и вопросов радионуклидного состава веществ и материалов;
- освоение областей применения теории и практики обеспечения радиационной безопасности при решении производственных задач охраны окружающей среды.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.28 Источники загрязнения техносферы, Б1.Д.В.7 Системы защиты среды обитания, Б1.Д.В.12 Безопасность производства по отраслям*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК*-2-В-2 Умеет анализировать и осуществлять прогноз возможных опасностей в зонах чрезвычайных ситуаций; разрабатывать эффективные превентивные меры на объектах экономики для опасностей различного характера; применять полученные знания в практической деятельности в ходе решения задач по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера	**Знать:** - основные требования радиационной защиты и правила обеспечения безопасности при любых условиях облучения. **Уметь:** - проводить оценку состояния радиационной безопасности на объектах экономики. **Владеть:** - навыками проведения радиационного контроля, планирования и осуществления мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организациях.
ПК*-9 Способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека	ПК*-9-В-1 Знает характер взаимодействия организма человека с опасностями, с учетом специфики механизма токсического действия	**Знать:** - источники ионизирующих излучений и их радиационные характеристики, механизм

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов ПК*-9-В-2 Умеет проводить измерения уровней опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	биологического действия ионизирующего излучения. **Уметь:** - анализировать механизмы воздействия ионизирующих излучений на человека, определять характер взаимодействия с организмом человека с учетом специфики механизма токсического действия радиоактивных веществ. **Владеть:** - способностью принимать защитные меры для предотвращения или частичного ослабления воздействия радионуклидов, попавших в организм.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**36,25**	**36,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**71,75**	**71,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Задачи дозиметрии и защиты от	22	2	-	-	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	ионизирующих излучений					
2	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Единицы измерения активности и величин, характеризующих поля ионизирующего излучения	18	4	-	4	10
3	Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений	26	4	-	4	18
4	Допустимые уровни ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующего излучения	22	4	-	6	12
5	Защита от ионизирующих излучений	20	4	-	4	12
	Итого:	108	18	-	18	72
	Всего:	108	18	-	18	72

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Задачи дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений. Предмет и содержание курса, его цели, задачи и связь с другими дисциплинами специальности. Общая характеристика методов и средств защиты от радиационного загрязнения. Защита «временем - количеством - расстоянием». Экранирование ионизирующих излучений - механизм и теория экранирования.

Раздел № 2 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Единицы измерения активности и величин, характеризующих поля ионизирующего излучения. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Взаимодействие α-частиц с веществом. Взаимодействие электронов с веществом. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского и γ-излучений с веществом. Когерентное (томсоновское) рассеяние γ-излучения. Некогерентное (комптоновское) рассеяние γ-излучения. Процесс образования пар. Коэффициенты взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского и γ-излучений.

Раздел № 3 Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений. Классификация методов регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения. Ионизационный метод регистрации излучений. Ионизационная камера. Электронное равновесие. Теория Грея. Влияние атомного номера материала стенок на ионизацию. Количественные соотношения между мощностью экспозиционной дозы и током насыщения.

Раздел 4 Допустимые уровни ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующего излучения. Нормативные документы, регламентирующие уровни воздействия ионизирующих излучений. НРБ-99, ОСПОРБ-99: область применения, основные положения: основные принципы обеспечения радиационной безопасности, оценка состояния радиационной безопасности, пути обеспечения радиационной безопасности, общие требования к контролю за радиационной безопасностью, требования к администрации, персоналу и гражданам по обеспечению радиационной безопасности. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения: классификация радиационных объектов по потенциальной опасности, размещение радиационных объектов и зонирование территорий, проектирование радиационных объектов, организация работ с источниками излучения, поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения.

Раздел № 5 Защита от ионизирующих излучений. Факторы накопления гомогенных сред. Методы расчета защиты от γ-излучения по кратности ослабления. Расчет защиты по кратности ослабления экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и по заданной активности. Расчет защиты по слоям ослабления. Расчет защиты методом конкурирующих линий от немоноэнергетического источника. Расчет защиты от тормозного излучения. Приближенные методы расчета толщины защитных экранов от нейтронного излучения. Расчет толстостенной защиты от быстрых нейтронов с использованием сечения выведения. Активация при облучении тепловыми

нейтронами. Ядерный реактор и ядерное топливо – источники ионизирующих излучений. Выбор защитных материалов. Конструкция биологической защиты ядерного реактора.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	2	Оценка факторов радиационного риска территории	4
3-4	3	Методы регистрации ионизирующих излучений	4
5-7	4	Проведение пешеходной гамма-съемки на территории ОГУ с помощью дозиметра	6
8-9	5	Определение удельной активности природных радионуклидов в различных материалах гамма-спектрометрическим методом	4
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Тимкин, А.В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них : основы радиационной безопасности : учебное пособие / А.В. Тимкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435435 (дата обращения: 20.04.2026). – Библиогр.: с. 191-197. – ISBN 978-5-4475-3297-0. – DOI 10.23681/435435. – Текст : электронный.

2 Ковалев, С.А. Антология безопасности: радиационная безопасность : учебное пособие : [16+] / С.А. Ковалев, В.С. Кузеванов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. – 64 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562973 (дата обращения: 21.04.2026). – ISBN 978-5-7779-2350-9. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Родненков, В.Г. Основы радиационной безопасности: для студентов инженерно-технических специальностей : учебное пособие / В.Г. Родненков. – Минск : ТетраСистемс, 2011. – 208 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78468 (дата обращения: 20.04.2026). – ISBN 978-985-536-231-0. – Текст : электронный.

2 Чмерева, Т.М. Задачи по радиационной физике: учебное пособие / Т.М. Чмерева, Т.В. Климова; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 123 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481734 (дата обращения: 20.04.2026). – Библиогр.: с. 114. – ISBN 978-5-7410-1717-3. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1 Безопасность в техносфере : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2016.
2 Экология и промышленность России: журнал. - Москва : ЗАО "Калвис", 2026.
3 Безопасность труда в промышленности: журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (http://e.lanbook.com/)
2 Университетская библиотека онлайн (https://biblioclub.ru/)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);
- Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы [Электронный ресурс]: массовый открытый онлайн-курс на платформе https://moodle.osu.ru / Разработчики курса: Л.А. Быкова, В.А. Солопова, А. И. Байтелова; правообладатель - ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет", режим доступа: https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=13922.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения практических работ и научно-исследовательских работ предназначены специализированные аудитории и лаборатории:

- лабораторно-компьютерная аудитория;
- учебная аудитория с комплексным лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий;
- мультимедийное оборудование.

2. Технические и электронные средства обучения и контроля знаний:

При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее:

1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II,K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint;

2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);

3) экран 1,5*1,0 м.